

症例

作業用ロープによる輪状軟骨損傷の1例

福田 靖 ¹⁾	加藤 道久 ¹⁾	中山 崇 ¹⁾	山本 香 ²⁾	中井 香 ²⁾
野村 佳世 ²⁾	當別當庸子 ²⁾	川西 良典 ²⁾	井関 明生 ²⁾	郷 律子 ²⁾
	武市 充生 ³⁾	岩崎 英隆 ³⁾	秋月 裕則 ³⁾	

1) 徳島赤十字病院 救急部

2) 徳島赤十字病院 麻酔科

3) 徳島赤十字病院 耳鼻咽喉科

要 旨

症例は26歳，男性．山間部で林業作業中に木材を運搬するナイロン製ロープが切れ，偶然頸部に絡まり受傷した．頸部に線条痕を認め発声できなかった．山中であり防災ヘリによりホイストでつり上げ当院へ搬送された．傷病者の頸部は気道損傷による皮下への空気漏れのために袋状にふくらんでいた．気道損傷の程度が不明で挿管も躊躇されたが，呼吸状態が不良となり緊急気管切開を準備したうえで鎮静，挿管した．気道の完全断裂は無く，輪状軟骨骨折，頸部皮下気腫，縦隔気腫を認めた．声帯は両側ともに可動が不良で傍正中位で固定しており両側喉頭麻痺の状態であった．第10病日に気管切開を施行し，翌日人工呼吸器から離脱した．嚥下障害も次第に改善．第22病日より経口訓練を開始し経過良好で第39病日に独歩転院となった．頸部損傷は，受傷機転，外圧の程度により様々な合併症を引き起こし，気道確保に難渋することがある．気道緊急に対するできうる限りの準備を行い対処すべきである．

キーワード：頸部損傷，気道緊急，鈍的外傷

はじめに

鈍的外傷の内，頸部損傷は受傷機転，外圧の程度，種類により様々な合併症をもたらすことがあり，気道損傷など直接生命維持にかかわる重篤な病態になることがある．今回我々は事故により気道損傷を来したが，気道確保を保てたことにより救命できた1例を経験したので報告する．

症 例

患 者：26歳，男性

主 訴：呼吸困難

既往歴：なし

現病歴：傷病者は4月某日午後，山林より切り出した木材を搬出するためのつり下げ用ワイヤーを設置していた．ワイヤーを張り巡らすためにまず1cm径のナイロンロープを張っていたが，これが切れて偶然首に絡まり地面を引きずられた．目撃者はいなかったが同

僚が異常に気づき現場に駆けつけると倒れていた．当初受傷機転は不明であり，発声できず頸部痛を訴えている状態であった．現場は携帯電話のエリア外であり，同僚が持っていた衛星携帯電話で救急要請を行った．また近隣の民家にも他の同僚が駆け込み，固定電話からも救急要請がなされた．要請内容は「切れたロープが頸に絡まった」とのことで，救急隊が現場に向かった．救急車を降りてから傷病者接触まで徒歩で10分，覚知から約40分を要した．覚知時点から，当院救急部に重症傷病者発生の連絡があり，以後は電話連絡を取りながら救急対応の準備を行った．初期評価は，気道損傷，頸部膨隆，四肢冷汗があり，ロード&ゴーの適応と考えられた．また，頸部以外に目立った外傷は認めなかった．気道確保が困難な状況にあり，医師同乗ヘリコプター（県消防防災ヘリ）の要請が検討されたが，近隣の臨時場外離発着場から現場まで徒歩を含め30分はかかる地理的要因から救助ヘリ仕様による搬送を選択した．救急隊から病院への傷病者情報による搬送を選択した．救急隊から病院への傷病者情報は，意識清明，発声不能，気道損傷疑い．頸部の著明な腫脹，線条痕あり．皮下気腫あり．頻呼吸以外バイ

タルサインは安定しているが、寝かそうとすると呼吸苦で不穏になり坐位の姿勢。とのことであった。現場で作業をしていた同僚に倒木の処理を依頼し、傷病者を約15m 麓に下ろした後、ホイストにより傷病者をつり上げ搬送した。傷病者は、臥位では呼吸ができなくなるため、ヘリ搬送中も坐位であった。以上より、気道緊急として院内受け入れを準備。気管挿管、気管切開を準備し、麻酔科、呼吸器外科、耳鼻科スタンバイの状態とした。

時間経過としては、発症から救急隊の傷病者接触までは1時間11分、発症から病着まで2時間44分であり、現場から病院までヘリ搬送時間は15分であった。救急外来受診時の四肢抹消は冷たく湿っていた。バイタルサインは、外傷により発声できないが意識清明、GCS(E 4 V 1 M 6)、脈拍92回/分、血圧120/75mmHg、呼吸数23回/分(不規則、努力様、聴診で粗雑な呼吸音を聴取)、SPO2 85%(O2 リザーバーマスク10L)であった。頸部に線状の圧痕あり。頸部の腫張著明で、気道損傷による皮下への空気漏れのためにカエルの喉様に袋状にふくらみ、呼吸で膨らみ、収縮を繰り返していた。また、前胸部、両肩までの広範な皮下気腫を触知した。

気道が断裂しているのかどうかの判断ができず、速やかな鎮静、挿管は躊躇された。頸部のレントゲン写真は気腫のため不鮮明であり、耳鼻科医師により経鼻的に内視鏡検査を行ったが、声門は両側声帯が傍正中位で固定しており両側喉頭麻痺の状態であった。これより内部は本人の呼吸苦が強く観察できなかった。CTは仰臥位になれないため撮影できなかった。このため、緊急気管切開を準備し、麻酔科医師により鎮静薬、

筋弛緩薬が投与され喉頭展開、気管挿管を行った。幸い気道の断裂は無く、スムーズに気道確保ができ、挿管後は呼吸状態も安定してきたため全身CT検査を行った。

図1は傷病者の挿管後の頸部状態である。挿管後であるため頸部の膨隆は軽減されているが、線状圧痕を認めた。同部はIII度熱傷の状態であり、経時的になめし皮様に変化した。図2、3に、鎮静、挿管後に撮影した頸部、胸部のCTを示す。輪状軟骨損傷、皮下気腫、縦隔気腫を広く認める。図4は頸部CTを輪状軟骨等の撮影条件に合わせて3D構築したものである。外部からの鈍的な圧力により輪状軟骨正中部の骨折を認める。

入院時の診断は、外傷性輪状軟骨損傷、皮下気腫、縦隔気腫、及び頸部III度熱傷となり、ICUへ入室となった。人工呼吸管理、全身管理を引き続き行ったが入院後の経過は良好で、縦隔炎など重症感染を併発することもなかった。頸部はロープの摩擦熱によるIII度熱傷の状態、瘢痕収縮による頸静脈の還流障害が危惧されたが、脳浮腫を来すことなく軽快した。縦隔気腫の消退を待ち、第10病日に気管切開を施行した。手術時所見としては、輪状軟骨より尾側の気管壁および甲状腺に損傷はなく、触診上輪状軟骨は中央部で段差状に触れるものの、骨膜の連続性は保たれていた。周囲組織の剥離はせずに、3気管輪下で逆U字に気管を開窓し気管カニューレを挿入した。翌日人工呼吸器から離脱。嚥下障害を来していたが次第に改善。第22病日より経口訓練を開始し全身状態は良好、第39病日に独歩退院となった。

退院時の現症としては、気管カニューレは留置。声

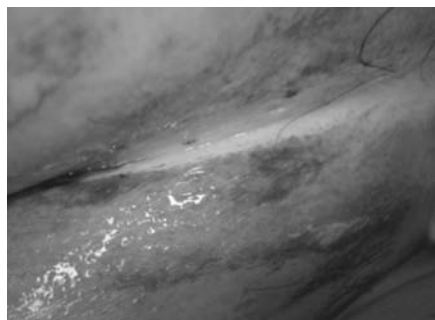


図1 The wound in the neck just after intubation is indicated.

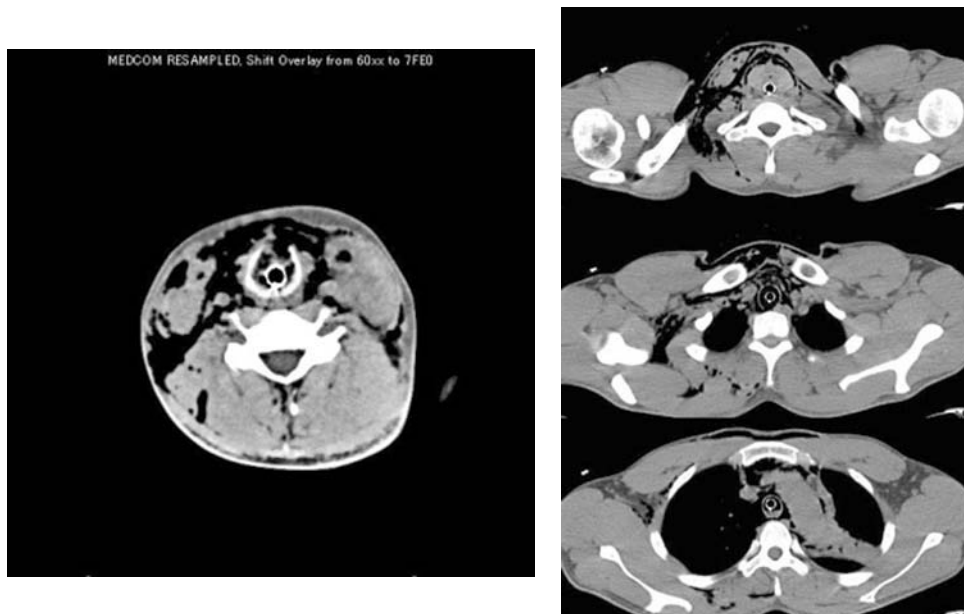


図2 Neck and chest CT show cricoid cartilage injury and extensive subcutaneous emphysema and mediastinal emphysema.

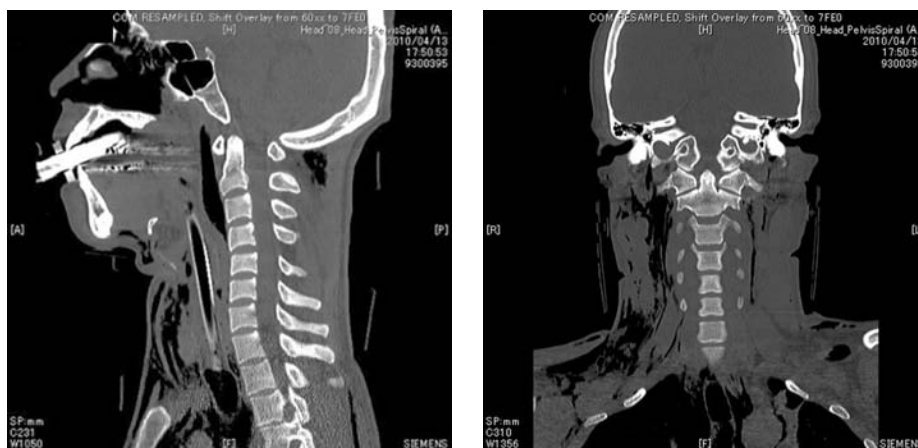


図3 Neck and chest CT show extensive subcutaneous emphysema and mediastinal emphysema.

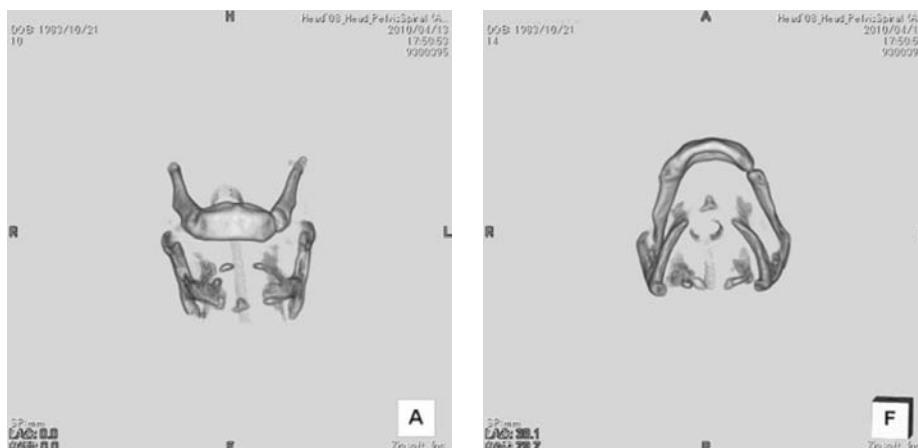


図4 3D-CT reconstruction around the cricoid cartilage indicates cricoid cartilage injury.

門下狭窄，両側喉頭麻痺は残存．頸部熱傷による拘縮はなかった．経口摂取は十分可能な状態となり，自立生活ができる状態となった．退院後は地元の病院で治療を継続している．

考 察

外傷性気道損傷は重篤であり，致死率の高い病態である．救命のためには早期に診断をつけ，迅速，的確な判断が必要となる．頸部損傷は，受傷機転，外圧の程度により病態が多様となるため様々な合併症を引き起こし，気道確保が困難になることもある．Reeceらによると，気道損傷の初発症状は皮下気腫の発現率が高く（84％），呼吸困難または過呼吸（76％），嘔声（46％），血痰（21％）とされており，気道損傷のうち76％が挿管困難で，緊急気管切開が必要であったとされている¹⁾．Rossbachらも気管損傷の59％が緊急気道確保を必要としたと報告している²⁾．また鈍的外傷の死亡原因の25％は胸部外傷とされ，外傷による死亡剖検例のうち気管・気管支損傷は1-2.8％と非常に低い頻度であるが，そのうち75％が医療機関搬送前に死亡し，搬送されても死亡率は30％以上と非常に高いとの報告もある^{3)~6)}．この中でも，伊藤らの報告など，鈍的外傷による輪状軟骨損傷の報告はまれであった⁷⁾．気道損傷でもっとも問題となるのは気道確保であり，経口挿管による閉塞の増悪や気道断裂の可能性もあり，急激に呼吸不全を起こすことも考えられる．このため緊急気管切開を常に念頭におくべきであるとの報告もある^{2), 8), 9)}．また，喉頭・気管単独損傷で喉頭・気管の基本的構築が保持されていないと診断がついた場合には，可及的速やかに耳鼻科診療依頼をすべきであるとも言われている⁸⁾．葛西らは非開放性気管損傷に対して，頸部気管損傷を強く疑う場合には直ちに気管支ファイバースコープを行って診断を確定すべきであるとしている．頸部気管損傷あるいは縦隔内気管損傷の気道確保は容易でなく，気管支ファイバースコープで損傷部位と形態を診断したならば，スコープをガイド下に気管挿管チューブを挿入し気道を確保する．頸部気管損傷でスコープにて挿管が不能な場合は，胸骨切痕より1横指上に横切開を置き，上縦隔に埋没している気管断裂遠位端を鉗子で把持して引き上げてから気管挿管チューブを挿入する．いずれにせよ非開放性気管断裂に対して盲目的気管挿管を行うことは厳に

慎まなければならない．盲目的気管挿管により気管断裂遠位端はさらに奥に押し込められて，換気はさらに悪化する^{10)~12)}．

本症例では若年者で自身の呼吸努力により気道確保がなされ，病院搬送まで呼吸を保つことができた．病院着後も意識は清明で筆談が可能な状態であったが，頸部が袋状に膨らみ気道断裂が最も危惧された．頸部レントゲン写真を施行したが，皮下気腫が著明で不鮮明なため十分な情報は得られず，CTは不穏のため不可能であり断裂の有無は判別できなかった．耳鼻科医にて座位のまま気管支ファイバー検査を行ったが呼吸苦，不安が強くなり暴れて声門より奥の観察は行えなかった．また鎮静をすれば直後に気道閉塞を来すことが予測され鎮静も躊躇された．気道断裂の可能性は高かったが，次第に呼吸状態は悪化してきており，緊急気管切開を準備し，麻酔科，救急医，耳鼻科，呼吸器外科スタンバイのもと鎮静を行い挿管することができ，気道断裂は認めなかった．本来ならば気管支ファイバー下に挿管を行うべきであるが，本症例は若く，本人の呼吸努力で呼吸が保たれている状態で気管支ファイバーをすれば暴れて呼吸を保つことができなかった．鎮静すれば呼吸を保つことは不可能であり，今回は緊急気管切開を準備しての挿管の手順を選択した．本症例では気道断裂はなかったが，声門下狭窄が残存しており，今後も長期にわたり，骨折部の粘膜面の肉芽形成や，気道狭窄の有無を経過観察してゆく必要がある．

結 語

偶発的な頸部鈍的外傷による重篤な気道損傷患者を救急隊との連携，院内での確実な気道確保によりに救命できた一例を経験した．山間部の事故で，衛星携帯電話しか通じず，車両は入ることができない場所であり搬送に難渋した．気道確保に苦慮したが，気管切開等の準備を十分に行い気道確保することができ，幸い経過は良好であった．

文 献

- 1) Reece GP, Shantney CH: Blunt injuries of the cervical trachea: review of 51 patients. South Med J 81: 1542-1548, 1988

- 2) Rossbach MM, Johnson SB, Gomez MA et al: Management of major tracheobronchial injuries: a 28-year experience. *Ann Thorac Surg* 65: 182-186, 1998
- 3) 水島靖明, 田中 裕: 胸部外傷からみた治療戦略. *救急医* 30: 564-570, 2006
- 4) 桜田 晃, 近藤 丘: 外傷性気管・気管支損傷. *胸部外科* 57: 770-775, 2004
- 5) Kirsh MM, Orringer MB, Behrendt DM et al: Management of tracheobronchial disruption secondary to nonpenetrating trauma. *Ann Thorac Surg* 22: 93-101, 1976
- 6) Kemmerer WT, Eckert WG, Gathright JB et al: Patterns of thoracic injuries in fatal traffic accidents. *J Trauma* 1: 595-599, 1961
- 7) 伊藤博道, 吉田 進, 平井浩気, 他: 鈍的外傷による頸部気管損傷の1例. *茨城農村医会誌* 19: 38-41, 2006
- 8) 小延俊文, 中村達也, 畑 倫明, 他: 鋭的頸部外傷による気道損傷. *胸部外科* 58: 475-480, 2005
- 9) Minard G, Kudsk KA, Croce MA et al: Laryngotracheal trauma. *Am Surg* 58: 181-187, 1992
- 10) 葛西 猛: 気管・気管支損傷. *救急医* 26: 1721-1725, 2002
- 11) 葛西 猛: 喉頭気管損傷. 小林国男, 葛西 猛編「外傷外科の実際」, p81-82, 医学書院, 東京, 1991
- 12) Grover FL, Ellestad C, Arom KV et al: Diagnosis and management of major tracheobronchial injuries. *Ann Thorac Surg* 28: 384-391, 1979

A case of cricoid cartilage injury caused by a rope

Yasushi FUKUTA¹⁾, Michihisa KATO¹⁾, Takashi NAKAYAMA¹⁾, Kaori YAMAMOTO²⁾,
Kaori NAKAI²⁾, Kayo NOMURA²⁾, Yoko TOBETTO²⁾, Ryosuke KAWANISHI²⁾, Akio ISEKI²⁾,
Ritsuko GO²⁾, Atsuo TAKEICHI³⁾, Hidetaka IWASAKI³⁾, Hironori AKIZUKI³⁾

1) Division of Emergency, Tokushima Red Cross Hospital

2) Division of Anesthesiology, Tokushima Red Cross Hospital

3) Division of Otorhinolaryngology, Tokushima Red Cross Hospital

A 26-year-old man was injured when a rope broke and wound around his neck by accident. He had clear consciousness, but was unable to speak. The patient was picked up by a firefighting helicopter and transported to our hospital. The patient had tracheobronchial injury, resulting in air leaking into the subcutaneous tissue of the neck. The degree of tracheobronchial injury was unknown, but we were unable to perform computed tomography (CT) because the patient could not be placed in the decubitus position. We hesitated to intubate the patient. However, his respiratory condition gradually worsened, and sedation and intubation were performed after preparation for emergency tracheotomy. Complete tracheal transection was not observed. Whole-body CT revealed cricoid cartilage fractures, marked subcutaneous emphysema in the neck, and mediastinal emphysema. The patient's recovery progressed without serious infection. Tracheotomy was performed on the 10th day, and artificial respiration was terminated on the next day. Thereafter, the patient recovered gradually and was discharged on the 39th day. Neck injuries can cause various complications depending on the mechanism of injury, and it is sometimes difficult to maintain the airway. Such injuries should be managed after preparation for emergency airway treatment.

Key words: neck injury, emergency airway treatment, blunt trauma

Tokushima Red Cross Hospital Medical Journal 17:112–117, 2012
